

**Partial English translation (page 3; [0011], [0012])**

Publication number: JP2003-332938

Publication date: 2003-11-21

Application number: JP2002-139141

Application date: 2002-05-14

[0011] The mobile phone device is a foldable mobile phone device in which a first housing and a second housing that can be folded/unfolded by a hinge are formed. The band changing means comprises system recognition means for recognizing a frequency band used by the mobile phone device, frequency band selecting/setting means activated by a recognition signal from the system recognition means so as to select and set the frequency band used, control means activated by a setting signal from the frequency band selecting/setting means so as to output a control signal, and ground length switching means activated by the control signal outputted from the control means so as to conduct switching to the ground length corresponding to the frequency band used.

[0012] The ground length switching means has: a first switch formed on a first printed circuit board provided in the first housing; and a second switch formed on a second printed circuit board provided in the second housing and actuated in conjunction with the first switch. When a first frequency band is selected and set by the frequency band selecting/setting means, the first and second switches are simultaneously connected to the ground level. When a second frequency band is selected and set, the first and second switches simultaneously form sufficiently high impedance circuits with respect to a high frequency.

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-332938

(P2003-332938A)

(43)公開日 平成15年11月21日(2003.11.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード*(参考)
H 0 4 B 1/40		H 0 4 B 1/40	5 J 0 4 6
H 0 1 Q 1/24		H 0 1 Q 1/24	Z 5 J 0 4 7
1/50		1/50	5 K 0 1 1
9/14		9/14	5 K 0 2 7
H 0 4 M 1/00		H 0 4 M 1/00	A
	審査請求 未請求 請求項の数 9	O L (全 8 頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-139141(P2002-139141)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22)出願日 平成14年5月14日(2002.5.14)

(72)発明者 上田 秀樹

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式  
会社内

(74)代理人 100076325

弁理士 熊谷 雄太郎

Fターム(参考) 5J046 AA04 AB06 AB10 TA03

5J047 AA04 AB06 AB10 FD01

5K011 AA16 BA04 DA25 JA01 KA13

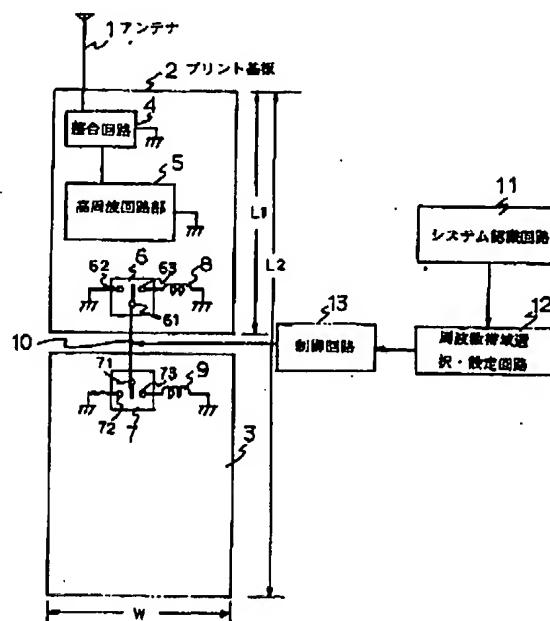
5K027 AA11 BB03 CC08 MM04

## (54)【発明の名称】 携帯電話装置

## (57)【要約】

【課題】 一台の携帯端末で異なる周波数帯のシステムをカバーする方式の携帯電話において、異なる周波数帯域に隔たりがある場合には単一のグラウンド長でヌル点の発生しない良好なアンテナ特性を実現することは困難である。

【解決手段】 アンテナ1と高周波回路部5を電気的に接続するアンテナ整合回路4から見たグラウンド部分の長さを、使用する周波数帯域に基づいて変更してアンテナ特性を最適化する帯域変更手段を有し、この帯域変換手段は、携帯端末が使用する周波数帯域を認識するシステム認識回路11と、この回路11の認識信号により作動して使用する周波数帯域を選択、設定する周波数帯域選択・設定回路12と、この回路12の設定信号により起動して制御信号を出力する制御回路13と、この回路13の制御信号により作動して使用する周波数帯域に対応したグラウンド長に切り替えるグラウンド長切替手段とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一台の端末で異なる周波数帯域をカバーする方式の携帯電話装置において、アンテナと高周波回路部を電気的に接続するアンテナ整合回路から見たグラウンド部分の長さであるグラウンド長を、使用する周波数帯域に基づいて変更してアンテナ特性を最適化する帯域変更手段を具備することを特徴とした携帯電話装置。

【請求項2】 前記携帯電話装置が第1の筐体及び第2の筐体がヒンジにより開閉自在に形成された折疊型携帯電話装置であって、前記帯域変更手段は、前記携帯電話装置が使用する周波数帯域を認識するシステム認識手段と、該システム認識手段の認識信号により作動させられて使用する周波数帯域を選択、設定する周波数帯域選択・設定手段と、該周波数帯域選択・設定手段の設定信号により起動させられて制御信号を出力する制御手段と、該制御手段から出力される前記制御信号により作動させられて使用する周波数帯域に対応した前記グラウンド長に切り替えるグラウンド長切替手段とを具備することを更に特徴とする請求項1に記載の携帯電話装置。

【請求項3】 前記グラウンド長切替手段は、前記第1の筐体に設けられた第1のプリント基板に形成された第1のスイッチと、前記第2の筐体に設けられた第2のプリント基板に形成され前記第1のスイッチと連動して動作させられる第2のスイッチとを有し、前記周波数帯域選択・設定手段により第1の周波数帯域が選択、設定された場合には前記第1、第2のスイッチは同時にグラウンドレベルに接地され、第2の周波数帯域が選択、設定された場合には前記第1、第2のスイッチは同時に高周波的に十分高いインピーダンス回路を形成することを更に特徴とする請求項2に記載の携帯電話装置。

【請求項4】 前記インピーダンス回路はインダクタンスにより形成されたことを更に特徴とする請求項3に記載の携帯電話装置。

【請求項5】 前記第2のスイッチを除去したことを更に特徴とする請求項3または4のいずれか一項に記載の携帯電話装置。

【請求項6】 前記携帯電話装置がストレート型またはスライド型の携帯電話装置であって、前記帯域変更手段は、使用する周波数帯域を選択、設定する周波数帯域選択・設定手段と、該周波数帯域選択・設定手段の設定信号により起動させられて制御信号を出力する制御手段と、該制御手段から出力される前記制御信号により作動させられて使用する周波数帯域に対応した前記グラウンド長に切り替えるグラウンド長切替手段とを具備することを更に特徴とする請求項1に記載の携帯電話装置。

【請求項7】 前記グラウンド長切替手段は、筐体に配設されたプリント基板に形成されたスイッチを有し、前記周波数帯域選択・設定手段により第1の周波数帯域が選択、設定された場合には前記スイッチはグラウンドレベルに接地され、第2の周波数帯域が選択、設定された

場合には前記スイッチは高周波的に十分高いインピーダンス回路を形成することを更に特徴とする請求項6に記載の携帯電話装置。

【請求項8】 前記スイッチを物理的スイッチまたは電気的な制御スイッチを用いて実現し、電気的制御スイッチを用いた場合にはアンテナに受信された周波数帯域により自動的に前記スイッチを作動させてグラウンド長を切り替えることを更に特徴とする請求項7に記載の携帯電話装置。

10 【請求項9】 前記高インピーダンス回路をインダクタンスにより実現したことを更に特徴とする請求項7または8に記載の携帯電話装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話装置に関し、特に、異なる周波数帯域をカバーする携帯電話装置におけるアンテナ特性の最適化手段に関する。

20 【0002】 携帯電話のアンテナの特性をあらわす放射パターンは、アンテナと高周波回路部を電気的に接続するアンテナ整合回路から見たグラウンド部分（例えば、プリント基板のグラウンド面あるいはダイキャスト、アルミ蒸着筐体）の長さによって変化する。

【0003】 このグラウンド部分の長さが最適化されていない場合には、アンテナ放射パターン上に現れるヌル点と呼ばれる極（アンテナ利得の落ち込みポイント）が多数発生する。

30 【0004】 一台の端末で異なる周波数帯のシステムをカバーする方式の携帯電話装置において、例えば、PDC方式とW-C DMA方式のように、周波数帯域が800MHz帯と2GHz帯のように隔たりがある場合に、单一のグラウンド長でヌル点の発生しない良好なアンテナ特性を実現することは困難である。

【0005】 こうした中で、例えば、折疊型携帯電話装置では、ヒンジ部を境にして筐体およびプリント基板が上下2つに分割されているために、このヒンジ部分を利用して、上下筐体あるいは上下プリント基板のグラウンドを高周波的に接続／非接続の切り替えを行うことにより、アンテナから見たグラウンド長を切り替えることができるため、各々のシステムで最適化されたグラウンド長を容易に実現することができ、ヌル点の発生しない良好なアンテナ特性の実現が可能になる。

## 【0006】

【従来の技術】 携帯電話装置のアンテナの特性をあらわす放射パターンは、アンテナと高周波回路部を電気的に接続するアンテナ整合回路から見たグラウンド部分（例えば、プリント基板のグラウンド、ダイキャスト筐体）の長さによって変化することが知られている。グラウンド部分の長さが最適化されていない場合には、アンテナ放射パターン上に現れるヌル点と呼ばれる極（アンテナ利得の落ち込みポイント）が多数発生する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 一台の携帯電話端末で異なる周波数帯のシステムをカバーする方式の携帯電話において、例えばPDC方式とW-CDMA方式のように、周波数帯域が800MHz帯と2GHz帯のように隔たりがある場合には、単一のグラウンド長でヌル点の発生しない良好なアンテナ特性を実現することは困難である。

【0008】 ここで、アンテナ放射パターン上で、ヌル点が多数発生した場合の影響として、携帯電話の位置によってアンテナ利得の変動が多くなるために、基地局から受ける受信信号および基地局に届く送信信号のレベル変動が多くなり、安定した電波状態で使用することができなくなる。

【0009】 本発明は従来の上記実情に鑑みてなされたものであり、従って本発明の目的は、一台の携帯端末で、かなり隔たりのある異なる周波数帯のシステムをカバーする方式の携帯電話装置において、必要に応じてアンテナ（アンテナ整合回路）から見たグラウンド部分の長さ、即ちグラウンド長を可変することによって、アンテナ放射パターン上でのヌル点の発生を除去し、良好なアンテナ特性を実現することを可能とした新規な携帯電話装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する為に、本発明に係る携帯電話装置は、一台の端末で異なる周波数帯域をカバーする方式の携帯電話装置において、アンテナと高周波回路部を電気的に接続するアンテナ整合回路から見たグラウンド部分の長さであるグラウンド長を使用する周波数帯域に基づいて変更してアンテナ特性を最適化する帯域変更手段を備えて構成される。

【0011】 前記携帯電話装置が第1の筐体及び第2の筐体がヒンジにより開閉自在に形成された折疊型携帯電話装置であって、前記帯域変更手段は、前記携帯電話装置が使用する周波数帯域を認識するシステム認識手段と、該システム認識手段の認識信号により作動させられて使用する周波数帯域を選択、設定する周波数帯域選択・設定手段と、該周波数帯域選択・設定手段の設定信号により起動させられて制御信号を出力する制御手段と、該制御手段から出力される前記制御信号により作動させられて使用する周波数帯域に対応した前記グラウンド長に切り替えるグラウンド長切替手段とを具備している。

【0012】 前記グラウンド長切替手段は、前記第1の筐体に設けられた第1のプリント基板に形成された第1のスイッチと、前記第2の筐体に設けられた第2のプリント基板に形成され前記第1のスイッチと連動して動作させられる第2のスイッチとを有し、前記周波数帯域選択・設定手段により第1の周波数帯域が選択、設定された場合には前記第1、第2のスイッチは同時にグラウンドレベルに接地され、第2の周波数帯域が選択、設定さ

れた場合には前記第1、第2のスイッチは同時に高周波的に十分高いインピーダンス回路を形成する。

【0013】 前記インピーダンス回路はインダクタンスにより形成することができる。

【0014】 前記第2のスイッチを除去することができる。

【0015】 本発明に係る携帯電話装置がストレート型またはスライド型の携帯電話装置の場合には、前記帯域変更手段は、使用する周波数帯域を選択、設定する周波数帯域選択・設定手段と、該周波数帯域選択・設定手段の設定信号により起動させられて制御信号を出力する制御手段と、該制御手段から出力される前記制御信号により作動させられて使用する周波数帯域に対応した前記グラウンド長に切り替えるグラウンド長切替手段とを具備している。

【0016】 携帯電話装置がストレート型またはスライド型の場合における前記グラウンド長切替手段は、筐体に配設されたプリント基板に形成されたスイッチを有し、前記周波数帯域選択・設定手段により第1の周波数帯域が選択、設定された場合には前記スイッチはグラウンドレベルに接地され、第2の周波数帯域が選択、設定された場合には前記スイッチは高周波的に十分高いインピーダンス回路を形成する。

【0017】 前記スイッチを物理的スイッチまたは電気的な制御スイッチを用いて実現し、電気的制御スイッチを用いた場合にはアンテナに受信された周波数帯域により自動的に前記スイッチを作動させてグラウンド長を切り替える。

## 【0018】

【発明の実施の形態】 次に、本発明をその好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0019】 以下に本発明の一実施の形態として、本発明をプリント基板のグラウンド面をアンテナグラウンドとして利用する折疊型携帯電話装置に適用した場合に関して説明する。

【0020】 携帯電話機用アンテナは小型筐体に設置されるために、筐体にも電流が流れ筐体はアンテナの一部として動作するために、携帯電話装置のインピーダンス特性や放射パターンが変化する。更に実際の携帯電話機では、以下の理由によりアンテナ系に損失を加える要因となる。まず、実際の携帯電話機では筐体上に完全金属ではない回路部品が実装されているので、アンテナ電流が筐体に流れ込むことによって、その回路部品が損失要因となる。次にハンドヘルド形携帯機では、筐体部分を手を持って話すために、筐体にアンテナ電流が流れていると手による損失が生じる。このことは解析的にも明らかにされている。

【0021】 従って、携帯電話装置は筐体を含めたアンテナの設計をする必要があり、本発明はこの事実に着目したものである。

【0022】図1において、1はアンテナを示し、2は折畳型携帯電話装置の一方の筐体（図示せず）に設けられたプリント基板、3は前記一方の筐体にヒンジ（図示せず）で回動自在に連結された他方の筐体（図示せず）に配設されたプリント基板をそれぞれ示している。

【0023】プリント基板2には整合回路4、高周波回路部5及び高周波スイッチ6が形成されており、プリント基板3には高周波スイッチ7が設けられている。

【0024】高周波スイッチ6の接点62は接地されており、接点63には一端が接地されたインダクタンス8が接続されている。高周波スイッチ7の接点72は接地されており、接点73には一端が接地されたインダクタンス9が接続されている。

【0025】高周波スイッチ6の共通接点61と高周波スイッチ7の共通接点71はケーブル10により接続されており、このケーブル10にはスイッチ制御回路13の制御信号が印加されることにより、高周波スイッチ6、7は同時にスイッチ動作をさせられ、つまり連動してスイッチ切り替え動作をさせられる。

【0026】11は携帯電話装置が使用する周波数帯域を認識するシステム認識回路を示し、このシステム認識回路11が認識した周波数帯域の認識信号に応じて周波数帯域選択・設定回路12は周波数帯域を選択、設定し、その設定信号に従って制御回路13が起動され、制御信号によって高周波スイッチ6、7が切替制御される。

【0027】本発明に係る帯域変更手段は、携帯電話装置が使用する周波数帯域を認識するシステム認識回路11と、このシステム認識回路11が認識する認識信号により作動させられて使用する周波数帯域を選択、設定する周波数帯域選択・設定回路12と、この周波数帯域選択・設定回路12の設定信号により起動させられて制御信号を出力する制御回路13と、この制御回路13の制御信号により作動させられて使用する周波数帯域に対応したグラウンド長に切り替える高周波スイッチ6、7を含むグラウンド長切替回路とによって構成されている。

【0028】図1は、本発明による一実施の形態として本発明を折畳型携帯電話装置に適用した場合の一実施例を示す概略ブロック構成図である。

【0029】

【実施の形態の構成】図1を参照するに、プリント基板2およびプリント基板3は、2つの部分に分解された各々のブロックにそれぞれ実装された基板である。プリント基板2およびプリント基板3のグラウンド接続に関しては、プリント基板2に設けられた高周波スイッチ6およびプリント基板3に設けられた高周波スイッチ7を介して、それぞれ直接プリント基板のグラウンドに接続する場合とインダクタンス8および9を介してプリント基板のグラウンドに接続する場合でグラウンド接続の切り替えが行われる。

【0030】ここで、インダクタンス8および9は高周波でのインピーダンスが十分高くなるインダクタンス値が選ばれる。また、高周波スイッチ6と高周波スイッチ7はケーブル10等で接続され、折畳型携帯電話のヒンジ部分に実装されている。

【0031】一方、プリント基板2側に実装されたアンテナ1は、整合回路4を介して、高周波回路部5に接続される。ここで、整合回路4および高周波部5のグラウンドは、プリント基板2のグラウンドに接続される。

【0032】

【実施の形態の動作】以下、本発明による一実施の形態による一実施例の動作について説明する。

【0033】システム認識回路11により携帯電話装置が使用する周波数帯域が認識されると共に、周波数帯域選択・設定回路12によりその周波数帯域が設定されると、それによって制御回路13より制御信号が出力され、その制御信号は高周波スイッチ6、7に供給される。

【0034】高周波スイッチ6および7の切り替え動作は、2つの周波数帯域が異なるシステムにおいて、低い周波数帯域、例えば、800MHz帯のシステムが選ばれた場合には、高周波スイッチ6の共通接点61が接点62と接続されると共に高周波スイッチ7の共通接点71が接点72と接続するように制御されることにより、直接プリント基板2および3のグラウンドに接続されてグラウンド長は図1のL2となり、高い周波数帯域、例えば、2GHz帯のシステムが選ばれた場合には、高周波スイッチ6の共通接点61が接点63と接続されると共に高周波スイッチ7の共通接点71が接点73と接続するように制御されることにより、インダクタンス8および9を介して、プリント基板2および3のグラウンドに接続される。即ち、この場合には図1の距離L1に示す値がグラウンド長となる。

【0035】また、高周波スイッチ6および7は、ケーブル10を介して接続される。ここで、高周波スイッチ6および7がインダクタンス8および9を介して、プリント基板2および3のグラウンドに接続された場合には、インダクタンス8および9は高周波で十分高いインピーダンスを有するために、プリント基板2および3のグラウンド部分は高周波では非接続となる。即ち、この場合には図1の距離L1に示す値がグラウンド長となる。

【0036】一方、高周波スイッチ6および7がプリント基板2および3のグラウンドに直接接続された場合には、プリント基板2および3のグラウンドは高周波でも接続となる。すなわち、アンテナ整合回路4から見たグラウンド部分の長さを高周波的に切り替えることが可能となる。

【0037】また、高周波回路部5で生成された送信波信号は、アンテナ整合回路4を介してアンテナ1より送

信され、アンテナ1で受信した受信波信号は、アンテナ整合回路4を介して高周波回路5に送り込まれる。ここで、アンテナ整合回路4および高周波回路5のグラウンド部分は、プリント基板2のグラウンド部に接続される。

【0038】高周波スイッチ6または7は、物理的スイッチまたは電気的スイッチを用いて実現することができるが、電気的制御スイッチを用いた場合には、アンテナに受信された電波の周波数帯域を検出することによって、自動的にこれらのスイッチを作動させてグラウンド長を切り替えることが可能である。

【0039】図1においてプリント基板3を除去することが可能であり、その際にはそれに応じて高周波スイッチ7は省略される。

【0040】また、システム認識回路11の代わりに折疊携帯電話装置の開閉を検出する開閉検出回路を設け、この開閉検出回路の開閉検出信号によって周波数帯域選択・設定回路12を起動するように構成することも可能である。

【0041】

【他の実施の形態】次に本発明の他の実施の形態について説明する。

【0042】前記した一実施の形態においては、折疊型携帯電話装置について説明したが、折疊以外にもストレート型携帯電話装置、スライド型携帯電話装置、あるいはフリップ型携帯電話装置等にも本発明を同様に適用することができる。要するに、端末装置の筐体長が変更することができる機器で、グラウンド長が変化するものであればいずれの場合にも本発明を適用することが可能となる。

【0043】図2は本発明による他の実施の形態を示し、本発明をストレート型携帯電話装置に適用した場合のブロック構成図である。

【0044】図2を参照するに、この他の実施の形態は、図1に示された一実施の形態の一方の筐体に配設されたプリント基板2のみが示されている。このプリント基板2に設けられた高周波スイッチ6の切り替え機能のみで事実上、本発明の目的が達成される。

【0045】即ち、低い周波数帯域のシステムが選択された場合に高周波スイッチ6の共通接点61を接点62に接続させて接地し、高い周波数帯域のシステムが選択された場合には共通接点61が接点63と接続されてインダクタンス8を介して接地されて高インピーダンス回路が形成される。

【0046】周波数帯域選択・設定回路12は、例えば携帯端末のキーボタンの特定の機能ボタンにより形成することができる。

【0047】また、図2の場合にも、図1と同様にシステム認識回路11を設けることにより、このシステム認識回路11の認識信号により周波数帯域選択・設定回路

12は携帯端末の使用周波数帯域を自動的に設定することができる。

#### 【0048】

【発明の効果】本発明は以上の如く構成され、作用するものであり、本発明によれば以下に示すような効果が得られる。

【0049】アンテナ整合回路から見たグラウンド長を高周波的に切り替えることにより、異なる周波数帯域の各々の周波数帯域で、ヌル点の発生しないアンテナ放射パターンを実現することができる。また、特に、折疊型構造の携帯型電話装置の場合には、上下部分、即ちヒンジにより連結された一方の筐体と他方の筐体の開閉を検出する手段を利用することにより、切り替え部分を容易に実現することができる。

【0050】ここで、図3～図5はグラウンド長170mm及び50mm、周波数帯域800MHz及び2GHzをパラメータとした場合の、 $\lambda/4$ 方式のアンテナ放射パターンのシミュレーションデータである。同じグラウンド長で、周波数が異なる図3および図4の場合、図4の周波数が高い2GHzの場合にヌル点が発生している。また、同じ2GHzの場合でも、図5のグラウンド長を50mmに短縮した場合にはヌル点の発生がなくなっている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施の形態として本発明を折疊型電話装置に適用した場合の一実施例を示す概略ブロック構成図である。

【図2】本発明による他の実施の形態を示し、本発明をストレート型携帯電話装置に適用した場合のブロック構成図である。

【図3】グラウンド長170mm×50mm、880MHz、 $1/\lambda$ エレメントを用いた条件でのアンテナ放射パターンシミュレーション図である。

【図4】グラウンド長170mm×50mm、2GHz、 $1/\lambda$ エレメントを用いた条件でのアンテナ放射パターンシミュレーション図である。

【図5】グラウンド長50mm×50mm、2GHz、 $1/\lambda$ エレメントを用いた条件でのアンテナ放射パターンシミュレーション図である。

#### 【符号の説明】

- 1…アンテナ
- 2…プリント基板
- 3…プリント基板
- 4…アンテナ整合回路
- 5…高周波回路部
- 6…高周波スイッチ
- 7…高周波スイッチ
- 8…インダクタンス
- 9…インダクタンス
- 10…ケーブル

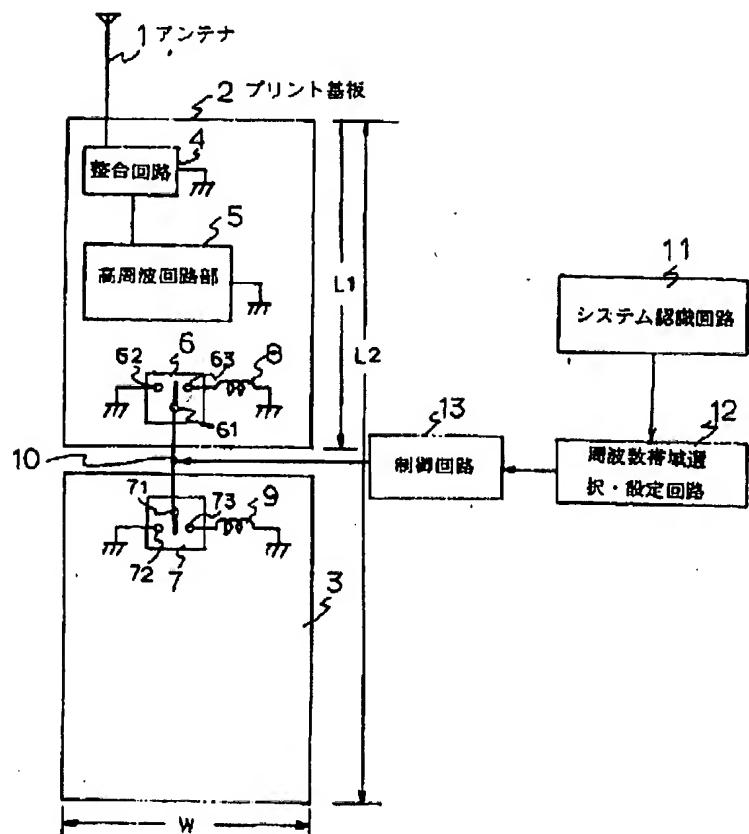
1 1…システム認識回路

1 2…周波数帯域選択・設定回路

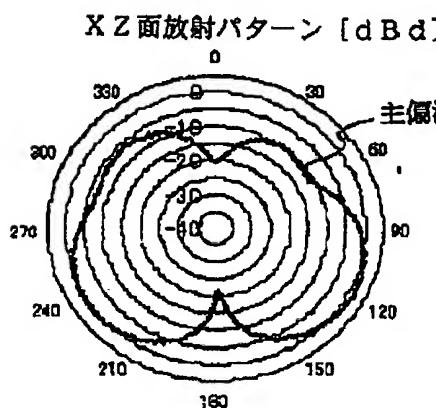
\* 1 3…制御回路

\*

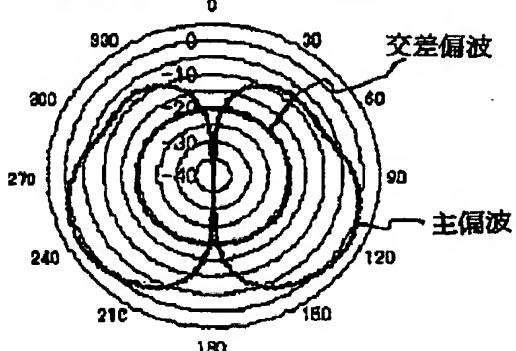
【図1】



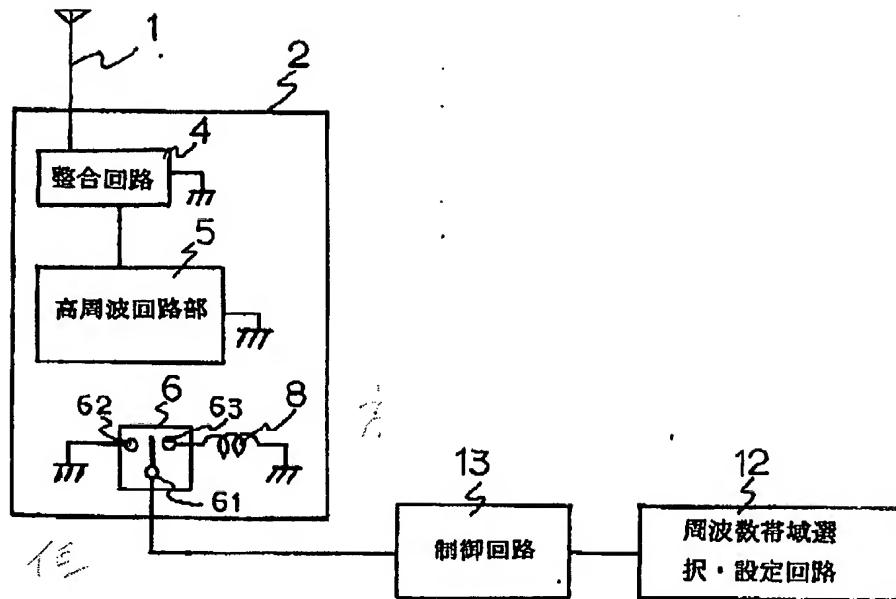
【図3】



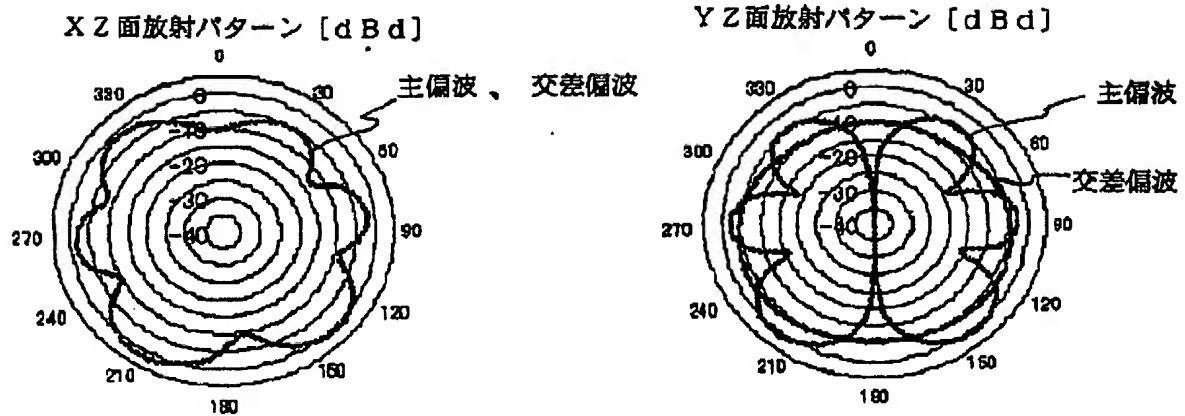
YZ面放射パターン [dBd]



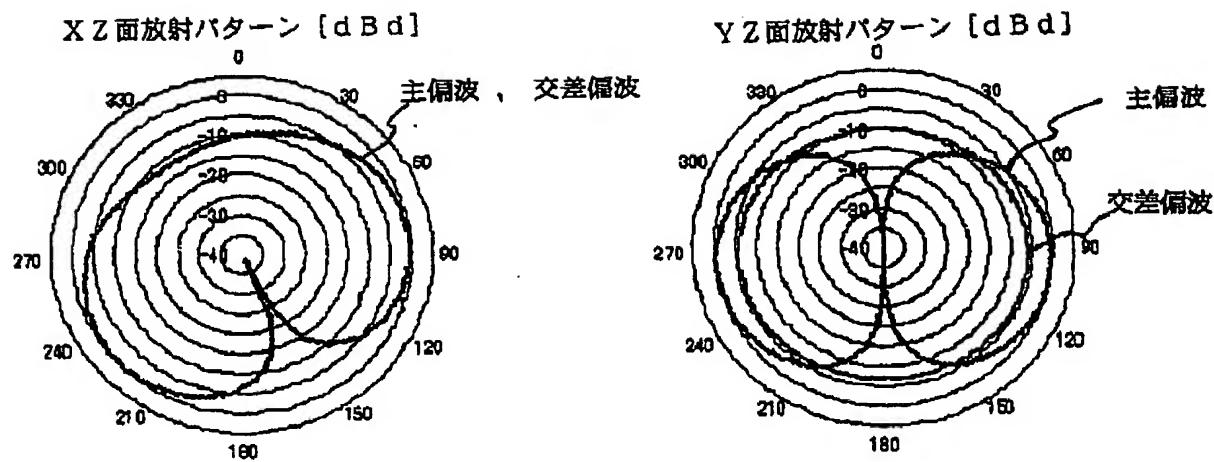
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04M 1/725

識別記号

F I  
H 04M 1/725

テーマコード' (参考)